

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-111219

(43)Date of publication of application : 23.04.1999

(51)Int.Cl.

H01J 61/20

H01J 61/16

H01J 61/52

H01J 61/86

H01J 61/88

(21)Application number : 09-266514

(71)Applicant : TOSHIBA LIGHTING & TECHNOLOGY
CORP

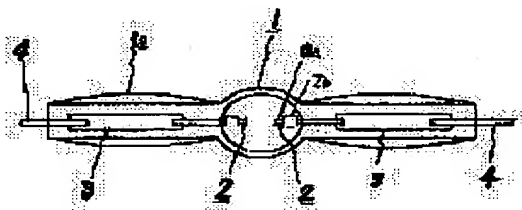
(22)Date of filing : 30.09.1997

(72)Inventor : ISHIGAMI TOSHIHIKO
SAIDA ATSUSHI
MATSUDA MIKIO
HIRUTA TOSHIO(54) SHORT ARC TYPE METAL HALIDE DISCHARGE LAMP, METAL HALIDE DISCHARGE LAMP DEVICE,
AND LIGHTING SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a short arc type metal halide discharge lamp whose starting characteristics is good and an irradiating surface can be higher essentially without using mercury light rising characteristics when starting up and environmental load is large as well as lighting adjustment can be performed, a restarting voltage is low, and that has an airtight container that is hardly bursts, a metal halide discharge lamp device using this, and a lighting system.

SOLUTION: This is provided with an airtight container 1, electrodes 2, sealed metallic foils 3, and outer leads 4. The airtight container 1 is formed by forming vitreous silica into a spheroidal shape with an inner diameter of 14 mm, and is integrally provided with a pair of long and narrow sealing parts 1a, 1a at both ends in the major axial direction of the oval. A noble gas, a first halide, a second halide is sealed in the airtight container 1 as a discharge medium. Argon 500 Torr is sealed in as the noble gas. Sodium iodide of 1.3 mg is sealed in as the first halide. Fel of 8 mm is sealed in as the second halide.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-111219

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月23日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 J 61/20
61/16
61/52
61/86
61/88

H 0 1 J 61/20
61/16
61/52
61/86
61/88

D
B
B
B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号

特願平9-266514

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月30日

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(72) 発明者 石神 敏彦

東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ライテック株式会社内

(72) 発明者 斉田 淳

東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ライテック株式会社内

(72) 発明者 松田 幹男

東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ライテック株式会社内

(74) 代理人 弁理士 和泉 順一

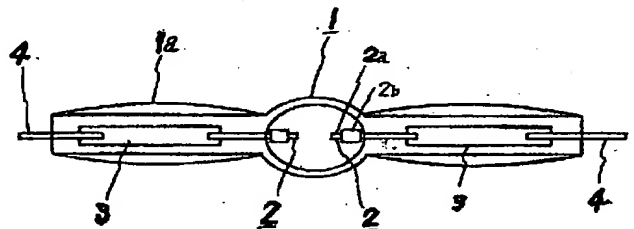
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 短アーク形のメタルハライド放電ランプ、メタルハライド放電ランプ装置および照明装置

(57) 【要約】

【課題】 始動時の光立ち上がり特性が悪く環境負荷の大きい水銀を本質的には用いないで、始動特性が良く照射面照度を高くできるとともに、調光が可能で、再始動電圧が低く、しかも気密容器が破裂しにくい短アーク形のメタルハライド放電ランプ、これを用いたメタルハライド放電ランプ装置および照明装置を提供すること。

【解決手段】 1は気密容器、2は電極、3は封着金属箔、4は外部リード線。気密容器1は、石英ガラスを内径14mmの回転楕円面形状に成形してなり、楕円の長軸方向の両端に一对の細長い封止部1a、1aを一体に備えている。気密容器1内には、放電媒体として、希ガス、第1のハロゲン化物および第2のハロゲン化物が封入されている。希ガスとして、アルゴン500torrを封入した。第1のハロゲン化物として、ヨウ化ナトリウムを1.3mg封入した。第2のハロゲン化物として、FeIを8mg封入した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】耐火性で透光性の気密容器と；気密容器に封入した一対の電極と；第 1 のハロゲン化物、第 2 のハロゲン化物および希ガスを含んで気密容器内に封入され、第 1 のハロゲン化物は、ナトリウム Na、スカンジウム Sc および希土類金属からなるグループの中から選択された 1 種または複数種のハロゲン化物であり、第 2 のハロゲン化物は蒸気圧が相対的に大きい鉄 Fe、亜鉛 Zn、アルミニウム Al の 1 種または複数種のハロゲン化物である放電媒体と；を具備し、本質的に水銀が封入されていないことを特徴とする短アーク形のメタルハライド放電ランプ。

【請求項 2】第 2 のハロゲン化物は、カドミウム Cd、マグネシウム Mg、コバルト Co、クロム Cr、ニッケル Ni、マンガン Mn、アンチモン Sb、ベリリウム Be、レニウム Re およびガリウム Ga からなるグループの中から選択された 1 種または複数種のハロゲン化物が加えられていることを特徴とする請求項 1 記載の短アーク形のメタルハライド放電ランプ。

【請求項 3】第 2 のハロゲン化物は、気密容器の内容積 1 cc 当たり 0.1~5mg 封入されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の短アーク形のメタルハライド放電ランプ。

【請求項 4】希ガスは、1 ないし 15 気圧の圧力で封入されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一記載の短アーク形のメタルハライド放電ランプ。

【請求項 5】気密容器は、その内容積が 1 cc 以下であり；一対の電極は、その電極間距離が 6mm 以下である；ことを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一記載の短アーク形のメタルハライド放電ランプ。

【請求項 6】少なくとも一方の電極側の気密容器の周囲に保温手段が配設されていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一記載の短アーク形のメタルハライド放電ランプ。

【請求項 7】回転 2 次曲面形状の反射鏡と；反射鏡のほぼ焦点の位置に発光中心が位置するように一体化された請求項 1 ないし 6 のいずれか一記載の短アーク形のメタルハライド放電ランプと；を具備していることを特徴とするメタルハライド放電ランプ装置。

【請求項 8】照明装置本体と；照明装置本体に支持された請求項 1 ないし 6 のいずれか一記載の短アーク形のメタルハライド放電ランプと；を具備していることを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は短アーク形のメタルハライド放電ランプ、これを用いたメタルハライド放電ランプ装置および照明装置に関する。

【0002】

【従来の技術】相対向する一対の電極を備えた発光管内

に希ガス、発光金属のハロゲン化物および水銀を封入したメタルハライド放電ランプは、比較的高効率で、高演色性であるため、広く使用されている。

【0003】ランプの発光を集光してスクリーンに投射する液晶プロジェクタなどにおいては、小形で短アーク形のメタルハライド放電ランプが用いられている。また、近時自動車用のヘッドライトとして、小形で短アークのメタルハライド放電ランプが使用されだしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】小形で短アークのメタルハライド放電ランプの場合、電極間距離が短いほど所要のランプ電圧を確保するためには、水銀の蒸気圧を高くする必要がある。すなわち、メタルハライド放電ランプは、電気特性を所要に維持するために、水銀を封入している。たとえば、発光管の内容積が 1 cc 以下の小形の短アークのメタルハライド放電ランプにおいては、点灯中の水銀蒸気圧が 20 気圧以上にもなる。このため、以下に示す欠点がある。

【0005】第 1 の問題点は、発光管の温度が変化すると、発光の色温度が大きく変化し、これに伴い演色性も変化することである。これを図 11 を参照して以下説明する。図 11 は、従来の短アーク形のメタルハライド放電ランプの発光スペクトル分布を示すグラフである。

【0006】図において、横軸は波長 (nm) を、縦軸は相対放射パワー (%) を、それぞれ示す。

【0007】この従来の放電ランプは、希ガスとしてアルゴン 500 torr、ハロゲン化物としてヨウ化ジスプロシウム DyI3 を 1mg およびヨウ化ネオジム NdI3 を 1mg、ならびに水銀 13mg を封入したものである。

【0008】発光スペクトルは、ジスプロシウムおよびネオジムによる連続発光と、それぞれ矢印の上に記号を付した元素による主な輝線スペクトルとからなり、水銀による輝線スペクトルが大きなパワーを有していることが分かる。

【0009】ところで、発光金属による発光量は、その蒸気圧に比例的に変化する。そして、発光金属の蒸気圧は、水銀のそれに比較すると、著しく低いため、発光管の温度が変わると、発光金属は、その蒸気量がかわって蒸気圧が変化するため、発光量が変化する。

【0010】これに対して、水銀の蒸気圧は非常に高いので、発光管の温度が変化してもそれほど変化しないから、水銀の強い輝線スペクトルによる発光量は変化が少なくて、したがって、発光管への入力電力が少なくなると、相対的に水銀による発光が支配的になるために、発光の色温度が低くなるとともに、演色性が低下する。このことは、水銀を封入する従来のメタルハライド放電ランプは、調光に適さないことを意味する。

【0011】第 2 の問題点は、点灯中の水銀蒸気圧が非

常に高くなっているもので、再始動させるためには、非常に高くパワーの大きい再始動電圧を要することである。これにより、点灯回路が高価になるのみでなく、回路、ランプおよびこれらを収納する器具を高電圧に対して絶縁する必要がある。

【0012】第3の問題点は、発光管が破裂しやすいことである。上述したように、水銀の点灯時の蒸気圧が高いため、初期歪ないし長期点灯中に歪が増大することにより、発光管が破裂しやすい。

【0013】水銀の蒸気圧が高いことに伴う上述の問題の他に、水銀を封入すること自体の問題がある。すなわち、水銀は環境負荷が大きいので、使用しなくて済むのであれば、好都合である。

【0014】第4の問題は、水銀を封入しているがために始動からの光出力特性が悪いということである。

【0015】また、液晶プロジェクタなど光学系を介して集光し、離間位置の照射面たとえばスクリーンにおいて照度を大きく照明する場合には、放電ランプからの発光が如何にロスなく光学系を通過して照射面に到達するかが重要である。

【0016】ロスを少なくして照射面の照度を向上するには、放電ランプのアーキが細く絞られている必要がある。アーキが絞られているということは、アーキ温度の分布が急峻になっているということである。

【0017】ところが、水銀の発光は、吸収があって光学的に厚く、中・低温部分で発光の吸収によりエネルギーを吸収して温度が上昇するため、アーキ温度の分布は放物線状に広がり、したがってアーキを絞ることができない。

【0018】これに対して、発光金属としてスカンジウムや希土類金属を用いて、その発光を非常に多くすると、水銀が存在していても、アーキを絞ることができることは知られている。

【0019】しかし、上記の場合には、水銀の点灯圧力が高いと、対流が激しくなり、アーキの不安定が生じて実用に供し得ない。

【0020】本発明は、始動時の光立ち上がり特性が悪く環境負荷の大きい水銀を本質的には用いないで、始動特性が良く照射面照度を高くできるとともに、調光が可能で、再始動電圧が低く、しかも気密容器が破裂しにくい短アーキ形のメタルハライド放電ランプ、これを用いたメタルハライド放電ランプ装置および照明装置を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を達成するための手段】請求項1の発明の短アーキ形のメタルハライド放電ランプは、耐火性で透光性の気密容器と；気密容器に封着した一対の電極と；第1のハロゲン化物、第2のハロゲン化物および希ガスを含んで気密容器内に封入され、第1のハロゲン化物は、ナトリウムNa、スカンジウムScおよび希土類金属からな

るグループの中から選択された1種または複数種のハロゲン化物であり、第2のハロゲン化物は蒸気圧が相対的に大きい鉄Fe、亜鉛Zn、アルミニウムAlの金属の1種または複数種のハロゲン化物である放電媒体と；を具備し、本質的に水銀が封入されていないことを特徴としている。

【0022】本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

【0023】まず、気密容器について説明する。

【0024】耐火性で透光性の気密容器とは、放電ランプの通常の作動温度に十分耐える耐火性を備える材料であり、かつ放電によって発生した所望波長域の可視光を外部に導出することができれば、どのようなもので作られていてもよい。たとえば石英ガラスや透光性アルミナ、YAGなどのセラミックスまたはこれらの単結晶などを用いることができる。

【0025】なお、必要に応じて、気密容器の内面に耐ハロゲン性または耐金属性の透明性被膜を形成するか、気密容器の内面を改質することが許容される。

【0026】次に、電極について説明する。

【0027】本発明の短アーキ形のメタルハライド放電ランプは、交流および直流のいずれで点灯するように構成してもよい。

【0028】したがって、一対の電極は、交流で作動する場合、同一構造とするが、直流で作動する場合、一般に陽極は温度上昇が激しいから、陰極より放熱面積の大きいものを用いる。

【0029】短アーキ形とは、気密容器内に形成される電極間距離を小さくすることにより、放電ランプの発光をなるべく点光源に近付けて反射鏡またはレンズなどの光学系による集光を効率よく行おうとするものであり、本発明においては実際的には電極間距離が6mm以下である。すなわち、電極間距離が6mmを超えると、放電媒体の対流によるアーキの上方への湾曲が大きくなりすぎる。

【0030】したがって、本発明においては、短アーキ形とは電極間距離が6mm以下のものをいう。しかし、好ましくは4mm以下、液晶プロジェクタなどの投射用において最適には1～3mmである。なお、電極間距離は、電極の先端で計測する。

【0031】さらに、放電媒体について説明する。

【0032】本発明において放電媒体は、前述したように第1のハロゲン化物、第2のハロゲン化物および希ガスからなる。

【0033】第1のハロゲン化物は、始動特性が良好で可視光を発光する金属のハロゲン化物である。これらの金属の点灯中の蒸気圧は必ずしも高くない。前記に特定された発光金属からなるグループの範囲内であれば、任意の1種または複数種を用いることができる。

【0034】第2のハロゲン化物は、点灯中の蒸気圧が相対的に大きい上記金属である。蒸気圧が大きいとは、水銀のように大きすぎる必要はなく、好ましくは5気圧程度以下である。

【0035】また、第2のハロゲン化物は、可視光の発光が禁止されるものではなく、放電ランプが放射する全可視光に対する割合が小さくて影響が少なければ、許容される。

【0036】第1および第2のハロゲン化物を構成するハロゲンとしては、ヨウ素が反応性が最も適当であり、臭素、塩素、フッ素の順に反応性が強くなっていくが、要すれば以上のいずれを用いてもよい。また、たとえばヨウ化物および臭化物のように異なるハロゲンの化合物を併用することもできる。

【0037】希ガスは、始動用および緩衝ガスとして作用するもので、気密容器を透過しなければ、特に限定されないが、ネオンは石英ガラスを透過しやすいので、気密容器を石英ガラスで形成する場合には、アルゴン、クリプトンまたはキセノンが推奨される。

【0038】さらに、水銀について説明する。

【0039】本発明において、本質的に水銀が封入されていないとは、気密容器の内容積1cc当たり0.1mg未満、好ましくは0.2mg以下の水銀が存在していることを意味する。

【0040】しかし、水銀を全く封入しないことは環境上望ましいことである。

【0041】従来のように水銀蒸気によって放電ランプの電気特性を維持する場合には、気密容器の内容積1cc当たり20mg以上封入していたことからすれば、本発明は水銀量が実質的に少ないといえる。

【0042】最後に、作用について説明する。

【0043】以上の説明から明らかなように、本発明においては、可視光の発光を主として担当する金属のハロゲン化物である第1のハロゲン化物の他に、蒸気圧が比較的大きい金属のハロゲン化物を第2のハロゲン化物として、水銀に代えて封入したので、ランプ電圧は、主として第2のハロゲン化物の蒸気圧で決まる。第2のハロゲン化物が不完全蒸発の場合、蒸気量は第2のハロゲン化物の蒸気圧で決まる。蒸気圧は最冷部温度で決まる。

【0044】第2のハロゲン化物は水銀より点灯中の蒸気圧が低いが、第1のハロゲン化物よりは明らかに高く、5気圧以下である。

【0045】しかも上記第1および第2のハロゲン化物の組み合わせであれば、水銀を封入した場合よりも立ち上がり特性が良好となった。

【0046】したがって、放電ランプのランプ電圧は水銀を封入した従来技術より低いが、その差は少なく、この種のメタルハライド放電ランプは電子化点灯装置によって点灯されることを考慮すれば、実用上差し支えない範囲である。

【0047】しかし、所望により気密容器に保温手段を適用することにより、さらにランプ電圧を高くすることができる。

【0048】また、点灯中の蒸気圧が極端に高くないから、気密容器の点灯中の破裂は少なくなる。

【0049】さらに、本発明の放電ランプは、発光効率と同程度であり、演色性は若干向上する。

【0050】以上のように、本発明においては、定常時の特性は従来技術とほぼ同等である。しかし、特筆すべきは、照射面たとえばスクリーン照度が飛躍的に向上することである。すなわち、液晶プロジェクタ用の光学系と組み合わせると、スクリーン照度を約40%向上させることができる。これは放電ランプのアーカが絞られて、アーカ温度分布がシャープな勾配を示すからである。

【0051】本発明の放電ランプは、上述のようにアーカが絞られるので、液晶プロジェクタだけでなく、反射鏡と組み合わせて使用される自動車用ヘッドライト、店舗用照明器具、光ファイバー照明器具などのような反射鏡の光学系に用いる場合にも照射面照度の向上が得られる。

【0052】請求項2の発明の短アーカ形のメタルハライド放電ランプは、請求項1記載の短アーカ形のメタルハライド放電ランプにおいて、第2のハロゲン化物は、カドミウムCd、マグネシウムMg、コバルトCo、クロムCr、ニッケルNi、マンガンMn、アンチモンSb、ベリリウムBe、レニウムReおよびガリウムGaからなるグループの中から選択された1種または複数種のハロゲン化物を加えたことを特徴としている。

【0053】本発明は、第2のハロゲン化物として好適な金属を特定したものである。

【0054】請求項3の発明の短アーカ形のメタルハライド放電ランプは、請求項1または2記載の短アーカ形のメタルハライド放電ランプにおいて、第2のハロゲン化物は、気密容器の内容積1cc当たり0.1~5mg封入されていることを特徴としている。

【0055】本発明は、第2のハロゲン化物の好適な封入量の範囲を特定している。封入するハロゲン化物によっては、好適な範囲はさらに狭いが、全体としての範囲であることを留意すれば許容される。

【0056】請求項4の発明のメタルハライド放電ランプは、請求項1ないし3のいずれか一記載の短アーカ形のメタルハライド放電ランプにおいて、希ガスは、1気圧ないし15の圧力で封入されていることを特徴としている。

【0057】本発明は、希ガスの圧力を高くして光束立ち上がり特性を向上させたものである。光束立ち上がり特性が良好であることは、液晶プロジェクタ、自動車用ヘッドライトなどにおいて極めて重要である。しかし、店舗照明用などにおいては、それほど重視されない。

【0058】請求項5の発明の短アーク形のメタルハライド放電ランプは、請求項1ないし4のいずれか一記載の短アーク形のメタルハライド放電ランプにおいて、気密容器は、その内容積が1cc以下であり；一対の電極は、その電極間距離が6mm以下である；ことを特徴としている。

【0059】本発明は、小形で、しかも短アーク形であって、従来用いられていた小形の白熱電球に置換し得る点光源に近いメタルハライド放電ランプを得るのに好ましい具体的な数値範囲を規定したものである。

【0060】気密容器の内容積は、上記の範囲内において、液晶プロジェクタ、店舗用照明器具などの用途には、0.1~1ccが適当である。また、自動車用ヘッドライト、光ファイバー照明装置などの用途には、0.005~0.1ccが適当である。

【0061】なお、電極間距離については請求項1において述べたとおりである。

【0062】請求項6の発明の短アーク形のメタルハライド放電ランプは、請求項1ないし5のいずれか一記載の短アーク形のメタルハライド放電ランプにおいて、少なくとも一方の電極側の気密容器の周囲に保温手段が配設されていることを特徴としている。

【0063】本発明は、第2のハロゲン化物の蒸気圧によって電気特性を維持しようとするものであるが、第2のハロゲン化物の蒸気圧は水銀に比較して低いので、保温手段を併用することにより、蒸気圧をなるべく高くすることができる。

【0064】保温手段としては、既知の構成を採用することができ、反射鏡と組み合わせる場合には、反射鏡の投光開口側の電極を包囲する気密容器の外面に保温膜を形成するのがよい。

【0065】請求項7の発明のメタルハライド放電ランプ装置は、回転2次曲面形状の反射鏡と；反射鏡のほぼ焦点の位置に発光中心が位置するように一体化された請求項1ないし6のいずれか一記載の短アーク形のメタルハライド放電ランプと；を具備していることを特徴としている。

【0066】本発明は、短アーク形のメタルハライド放電ランプを反射鏡と組み合わせたものである。両者を一体化することにより、光学性能を発揮しやすくなるので、液晶プロジェクタ、オーバヘッドプロジェクタ用などの投射形の画像表示装置などに好適である。反射鏡の反射面を多層干渉膜により形成して、赤外線は透過し、可視光のみを反射するようにすることができる。

【0067】請求項8の発明の照明装置は、照明装置本体と；照明装置本体に支持された請求項1ないし6のい

ずれか一記載の短アーク形のメタルハライド放電ランプと；を具備していることを特徴としている。

【0068】本発明は、請求項1ないし6の短アーク形のメタルハライド放電ランプを何らかの照明の目的のために使用する装置の全てに適用するものであるが、特に反射鏡およびまたはレンズなどの光学系と組み合わせて用いる照明装置、たとえば液晶プロジェクタ、オーバヘッドプロジェクタ、自動車用ヘッドライト、光ファイバー照明装置、店舗用照明器具などに好適である。

10 【0069】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0070】図1は、本発明の短アーク形のメタルハライド放電ランプの第1の実施形態を示す正面図である。

【0071】図において、1は気密容器、2は電極、3は封着金属箔、4は外部リード線である。

【0072】気密容器1は、石英ガラスを内径1.4mmの回転楕円面形状に成形してなり、楕円の長軸方向の両端に一対の細長い封止部1a、1aを一体に備えている。

20

【0073】電極2は、電極軸2aおよび電極軸2aの先端部を少し突出させて電極コイル2bを巻回してなる。電極軸2aの基部は、封止部1a内において、封着金属箔3の一端に溶接されている。電極間距離は4mmに設定されている。

【0074】封着金属箔3は、モリブデン箔からなり、封止部1a内に気密に封着されるとともに、他端に外部リード線4が溶接されている。

【0075】気密容器1内には、放電媒体として、希ガス、第1のハロゲン化物および第2のハロゲン化物が封入されている。

【0076】希ガスとして、アルゴン500torrを封入した。

【0077】第1のハロゲン化物として、ヨウ化ナトリウムを1.3mg封入した。

【0078】第2のハロゲン化物として、表1に示すハロゲン化物を8mg封入した。

【0079】そうして、得られた短アーク形のメタルハライド放電ランプについて、入力電力150W一定で点灯して、ランプ電圧、発光効率および色温度を、以下に示す従来例とともに測定した結果を表1に示す。

【0080】従来例として、第2のハロゲン化物に代えて水銀13mgを封入した。

【0081】

【表1】

ランプ	第2のハロゲン化物	ランプ電圧(V)	発光効率(lm/W)	色温度(K)	スクリーン照度比
1(従来例)	—	75	71	8700	1.0
2	AlI3	62	72	9120	1.4
3	FeI2	70	70	9210	1.35

4 ZnI2 73

表1から、本実施形態においては、ランプ電圧50V以上、発光効率および色温度が従来例と同程度のメタルハライド放電ランプが得られた。

【0082】次に、上記の放電ランプのうちいくつかを図2に示す光学系と組み合わせてスクリーン照度比を測定し、その結果を表1に併せて掲載した。

【0083】図2は、RGB色分離方式液晶プロジェクタの光学系の概念的説明図である。

【0084】図において、5は図1に示すメタルハライド放電ランプ、6は反射鏡、7は紫外線・赤外線カットフィルタ、8a、8bは色分離ダイクロイックミラー、9B、9G、9Rは液晶パネル、10a、10bはミラー、11a、11bは色合成ミラー、12は投射レンズ、Bは青色光軸、Gは緑色光軸、Rは赤色光軸である。

【0085】液晶パネル9Bは青、9Gは緑、9Rは赤色のそれぞれの画像信号によって駆動される。

【0086】表1から明らかなように、本実施形態の放電ランプは、従来例に比較して約1.4倍のスクリーン*20

ランプ	70W	90W	110W	130W
1(従来例)	6510K	6930K	7560K	8030K
2	8630K	8740K	8900K	9060K
3	8720K	8860K	9030K	9180K

前述したように、従来例においては、入力を低減した場合、相対的に水銀による発光が支配的になるので、色温度が著しく低下する。

【0093】しかしながら、本実施形態においては、水銀を本質的に封入していないし、また第2のハロゲン化物による可視光の発光が少ないから、入力を低減した場合にも発光金属による発光が主な発光である。そして、発光金属の蒸気圧が入力の低減に応じて蒸気圧が低下する分色温度が若干低下している。

【0094】上記の場合、150W(表1参照)から70W(表2参照)まで変化させたとき、従来例では2190K変化した。

【0095】これに対して、本実施形態においては500K以下の変化にとどまった。

【0096】次に、再始動について評価した結果を表3に示す。

【0097】

【表3】

ランプ	再始動電圧(KV)
1(従来例)	12
2	4
3	3
4	5

表3に示すように、本実施形態においては、再始動電圧は低い。それは、第2のハロゲン化物の点灯中の蒸気圧が水銀に比較して低く、たとえばランプ3の場合、0.

*照度が得られた。

【0087】次に、本実施形態の放電ランプおよび従来例のアーク温度分布をそれぞれ測定した結果を図3に基づいて説明する。

【0088】図3は、表1における本実施形態のランプ2および従来例のアーク温度分布を示すグラフである。

【0089】図において、横軸は気密容器の電極間の中央断面における半径方向の位置を、縦軸はアーク温度(K)を、それぞれ示す。

【0090】曲線Aは本実施形態のランプ2のアーク温度分布曲線、曲線Bは従来例のアーク温度分布曲線である。本実施形態の放電ランプは、アークが絞られていることが分かる。

【0091】さらに、表1における本実施形態のランプ2および3と従来例とについて、入力電力70W、90W、110Wおよび130Wで点灯したときの色温度を測定した結果を表2に示す。

【0092】

【表2】

ランプ	70W	90W	110W	130W
1(従来例)	6510K	6930K	7560K	8030K
2	8630K	8740K	8900K	9060K
3	8720K	8860K	9030K	9180K

6気圧であり、他のハロゲン化物でもせいぜい5気圧以内だからである。したがって、始動特性が良好となる。

【0098】これに対して、水銀を封入している従来例では28気圧であるので、表3に示すように再始動電圧が高い。

【0099】図4は、本発明の短アーク形のメタルハライド放電ランプの第2の実施形態を示す中央断面正面図である。

【0100】図において、図1と同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

【0101】本実施形態は、気密容器1の内容積が0.05ccの小形のメタルハライド放電ランプである点において異なる。

【0102】気密容器1は内径4mmである。

【0103】電極2は、電極コイルを装着していない。電極間距離は4.2mmである。

【0104】放電媒体は以下のとおりである。キセノン1気圧、第1のハロゲン化物はヨウ化スカンジウムScI3を0.14mg、ヨウ化ナトリウムNaIを0.86mg封入した。また、第2のハロゲン化物としては、表4に示すハロゲン化物を1mg封入した。

【0105】そうして、得られた短アーク形のメタルハライド放電ランプについて、入力電力35W一定で点灯して、ランプ電圧、発光効率、演色性および色温度を、以下に示す従来例とともに測定した結果を併せて表1に示す。

【0106】従来例は、第2のハロゲン化物に代えて水銀1mgを封入した。

ランプ	第2のハロゲン化物	ランプ電圧(V)
1(従来例)	—	83
2	AlI ₃	62
3	FeI ₂	70
4	ZnI ₂	75

表4から明らかなように、本実施形態においては、ランプ電圧が50V以上で、発光効率は従来例より若干低いが、演色性が向上する傾向が見られた。

【0108】以上から、本実施形態は、定常時の特性が従来例とほぼ同等であると評価できる。

【0109】次に、表4における本実施形態のランプ3※

ランプ	15W
1(従来例)	演色性(Ra) 40 色温度(K) 5640
2	演色性(Ra) 63 色温度(K) 4430

表5に示すように、従来例では35W(表4参照)から15Wまで入力を変化させた場合、色温度が1430K変化し、演色性は23変化した。これでは変化が大きすぎて、実際上調光できない。

【0111】これに対して、本実施形態においては、色温度の変化は190K、演色性の変化はわずかに6であり、十分調光が可能である。

【0112】上記実施形態のものを外管に收容した場合、外管を真空にすると本実施形態においては、効率の上昇は大きい。それは、水銀が低温部分つまりアーク周囲で自己吸収をおこしエネルギーを得てその部分の温度が上昇し、アーク中心部分との温度差が相対的になくなるために、アークが太くなる。これに対して、本実施形態の場合は、水銀がないために、アーク周囲と中心の温度差が大きく熱損失が大きい。しかし、外管があるために熱損失が少なくなり、水銀なしの本実施形態では、外管の作用は大きくなる。

【0113】図5は、本発明の短アーク形のメタルハライド放電ランプの第2の実施形態において、キセノンXeの封入圧に対する光束立ち上がり時間の関係を示すグラフである。

【0114】図において、横軸はXe封入圧(気圧)を、縦軸は光束立ち上がり時間(秒)を、それぞれ示す。

【0115】図から明かなように、封入圧が1気圧以上になると、光束立ち上がり時間が著しく短縮されるが、1気圧未満では著しく長い。

【0116】図6は、同じく第2の実施形態において、第2のハロゲン化物としてヨウ化鉄FeI₂を用いた場合の封入量に対するランプ電圧の関係を示すグラフである。

【0117】図において、横軸はFeI₂の封入量(m

*【0107】

【表4】

発光効率(lm/W)	演色性(Ra)	色温度(K)
80	63	4120K
78	65	3860K
73	71	4210K
78	65	3830K

※とランプ1(従来例)とについて、入力電力15W、20W、25Wおよび30Wで点灯したときの演色性(Ra)および色温度(K)を測定した結果を表5に示す。

【0110】

【表5】

20W	25W	30W
45	58	61
4970	4630	4350
64	65	66
4340	4210	4140

g/cc)を、縦軸はランプ電圧(V)を、それぞれ示す。

【0118】図は、ランプ電圧が30Vを超えるのは気密容器の内容積1cc当たり1mg以上であることが分かる。

【0119】なお、気密容器の内容積1cc当たり200mg以上では未蒸発のFeI₂が光を吸収するために発光効率が低下する。

【0120】図7は、本発明のメタルハライド放電ランプ装置の一実施形態を示す一部断面正面図である。

【0121】図において、図1と同一部分には同一符号を付して説明は省略する。

【0122】本実施形態は、図1に示した短アーク形のメタルハライド放電ランプ5と反射鏡6とが一体化したものである。

【0123】なお、5bは保温膜で、メタルハライド放電ランプ5の反射鏡6の投光開口側の電極を包囲する気密容器1の外面に形成している。

【0124】反射鏡6は、ガラス成形により形成されているが、頂部にネック部6aを備え、反射鏡主体部6bの内面に可視光反射・赤外線透過性の多層干渉反射膜6cが被着されている。また、反射鏡主体部6bには、透孔6dが形成されている。

【0125】そして、メタルハライド放電ランプ5は、その口金5aをネック部6a内に口金セメント7を介して固着されている。さらに、給電線8が反射鏡6の透孔6dを通過して反射鏡6の背面側に導出されている。

【0126】9は電子点灯装置で、メタルハライド放電ランプ5に所要の電圧およびランプ電流を供給する。

【0127】図8は、本発明の照明装置の第1の実施形態としての液晶プロジェクタを示す概念図である。

【0128】図において、図7と同一部分には同一符号

を付して説明は省略する。

【0129】11は液晶表示手段、12は画像制御手段、13は光学系、14は本体ケース、15はスクリーンである。

【0130】液晶表示手段11は、投射すべき画像を液晶によって表示するもので、その背面からメタルハライド放電ランプ装置のメタルハライド放電ランプ5から放射され、反射鏡6で集光された照明光を照射される。

【0131】画像制御手段12は、液晶表示手段11を駆動および制御するもので、要すればテレビジョン受信機能をも備えることができる。

【0132】本体ケース14は、以上の各要素を収納する。

【0133】光学系13は、液晶表示手段11を通過した光をスクリーン15に投射する。

【0134】図9は、本発明の短アーク形のメタルハライド放電ランプの第3の実施形態を示す正面図である。

【0135】本実施形態は、図4に示すのと同様な小形の短アーク形のメタルハライド放電ランプをさらに自動車用ヘッドライトに装着するように構成したものである。

【0136】21は外管、22は口金、23は絶縁チューブである。

【0137】外管21は、内部に図4に示すのと同様な構造のメタルハライド放電ランプ5'を収納しており、両端封止形で、その一端が口金22に植立される。他端から導出された外部リード線4は外管21に平行に延在して口金22内に導入され、図示しない端子に接続されている。

【0138】絶縁チューブ23は、外部リード線を被覆する。

【0139】図10は、本発明の照明装置の第2の実施形態としての自動車用ヘッドライトを示す斜視図である。

【0140】図において、31は反射鏡、32は前面カバーである。

【0141】反射鏡31は、プラスチックの成形によって異形の回転放物面に形成され、頂部背面から図9に示すメタルハライド放電ランプ（図示しない。）を着脱するように構成されている。

【0142】前面カバー32は、透明性のプラスチックの成形によりプリズムまたはレンズを一体に形成していて、反射鏡の前面開口に気密に装着される。

【0143】

【発明の効果】請求項1ないし6の各発明によれば、水銀に代えて蒸気圧が相対的に高く、しかも可視光の発光が少ない金属のハロゲン化物を、発光金属のハロゲン化物とともに封入したことにより、環境負荷の大きい水銀を本質的に用いないで、始動特性を高くできるとともに、調光が可能で、再始動電圧が低く、しかも気密容器

が破裂しにくい短アーク形のメタルハライド放電ランプを提供することができる。

【0144】請求項2の発明によれば、加えて蒸気圧が高く、しかも可視光の発光が少ない第2の金属を特定した短アーク形のメタルハライド放電ランプを提供することができる。

【0145】請求項3の発明によれば、加えて第2のハロゲン化物の封入量を規定した短アーク形のメタルハライド放電ランプを提供することができる。

【0146】請求項4の発明によれば、加えて希ガスの封入圧を1気圧以上にしたことにより、光束立ち上がり特性の良好な短アーク形のメタルハライド放電ランプを提供することができる。

【0147】請求項5に発明によれば、加えて気密容器の内容積が1cc以下で、電極間距離が6mm以下であることにより、小形で従来用いられていた小形の白熱電球に置換し得る点光源に近い短アーク形のメタルハライド放電ランプを提供することができる。

【0148】請求項6の発明によれば、加えて少なくとも一方の電極側の周囲に保温手段が配設されることにより、第2のハロゲン化物の蒸気圧を好ましい高い範囲に維持しやすい短アーク形のメタルハライド放電ランプを提供することができる。

【0149】請求項7の発明によれば、回転2次曲面形状の反射鏡と一体化されて光学性能を発揮しやすく、しかも請求項1ないし6の効果を有するメタルハライド放電ランプ装置を提供することができる。

【0150】請求項8の照明装置によれば、請求項1ないし6の効果を有する照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の短アーク形のメタルハライド放電ランプの第1の実施形態を示す正面図

【図2】RGB色分離方式液晶プロジェクタの光学系の概念的説明図

【図3】表1における本実施形態のランプ2および従来例のアーク温度分布を示すグラフ

【図4】本発明の短アーク形のメタルハライド放電ランプの第2の実施形態を示す中央断面正面図

【図5】本発明の短アーク形のメタルハライド放電ランプの第2の実施形態において、キセノンの封入圧に対する光束立ち上がり時間の関係を示すグラフ

【図6】同じく第2の実施形態において、第2のハロゲン化物としてヨウ化鉄FeI₂を用いた場合の封入量に対するランプ電圧の関係を示すグラフ

【図7】本発明のメタルハライド放電ランプ装置の一実施形態を示す一部断面正面図

【図8】本発明の照明装置の第1の実施形態としての液晶プロジェクタを示す概念図

【図9】本発明の短アーク形のメタルハライド放電ラン

15

プの第3の実施形態を示す正面図

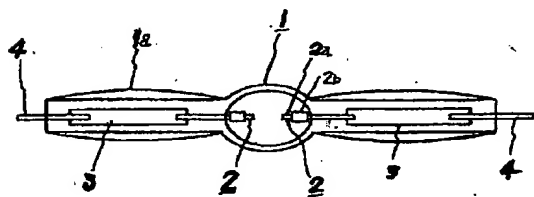
【図10】本発明の照明装置の第2の実施形態としての自動車用ヘッドライトを示す斜視図

【図11】従来の短アーク形のメタルハライド放電ランプの発光スペクトル分布を示すグラフ

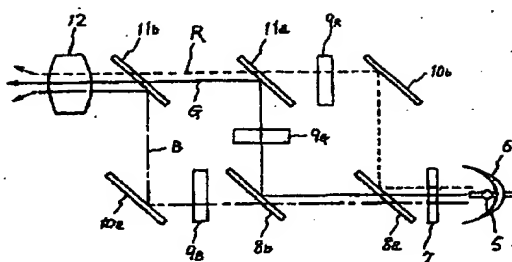
【符号の説明】

1…気密容器

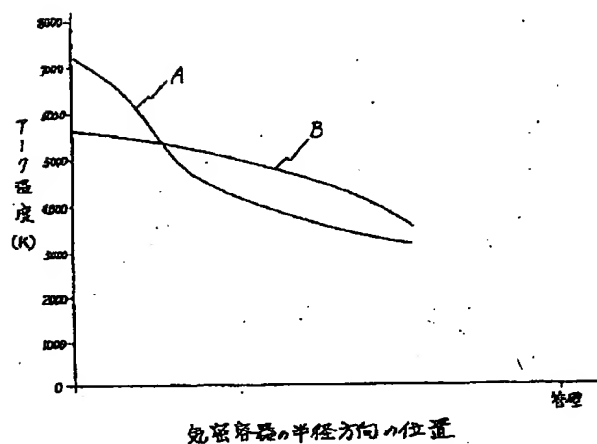
【図1】



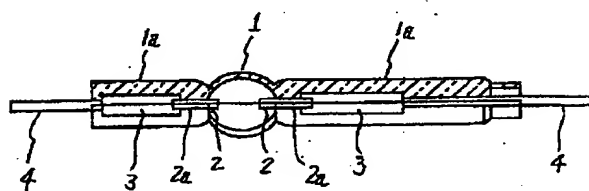
【図2】



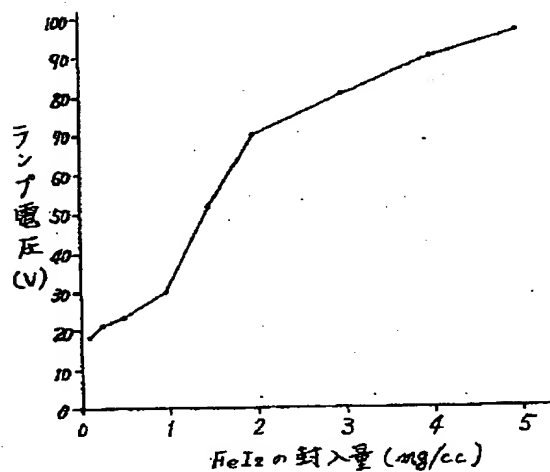
【図3】



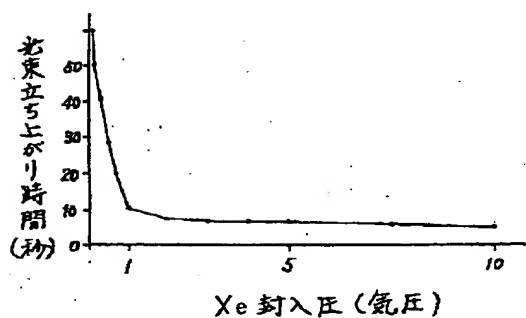
【図4】



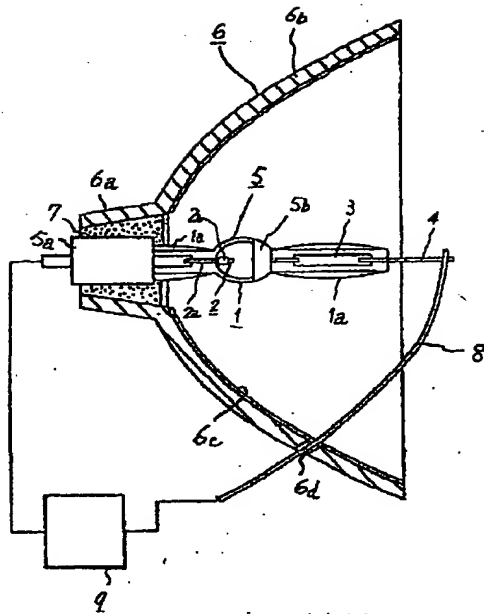
【図6】



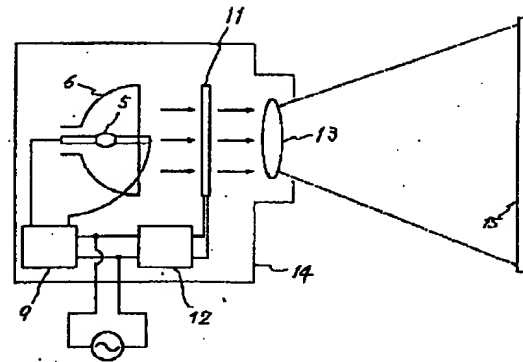
【図5】



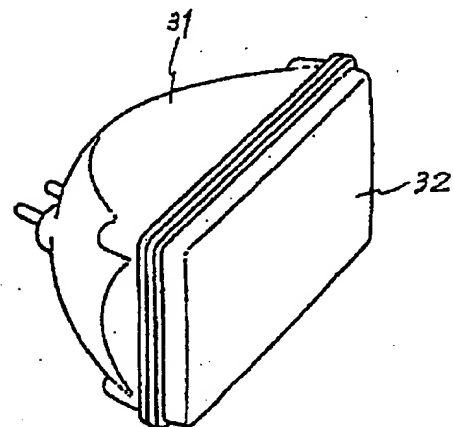
【図7】



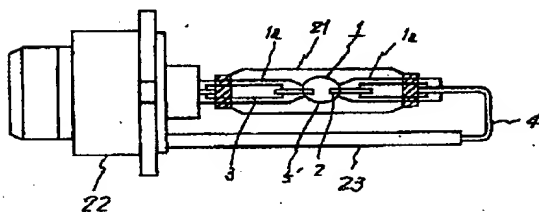
【図8】



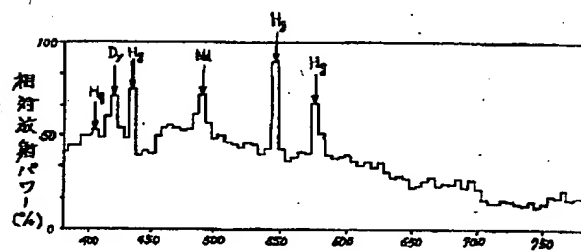
【図10】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 蛭田 寿男
東京都品川区東品川四丁目3番1号東芝ラ
イテック株式会社内